

# O vzájemnosti sil v přírodě.

Podává Dr. G. A. Lindner, ředitel c. k. ústavu učít. v Kutné Hoře.

(Dokončení.)

Než, odeberme se na chvílku z těsných síní fyzikálních kabinetů do širého všehomíra. Za jasné noci spatřujeme tu padati hvězdy. Jest to onen poetický zjev, o kterém K. H. Mácha ve svém Máji píše: „Klesla hvězda s nebes výše, mrtva hvězda, sinný svit — padá v neskončené říše, padá věčně v věčný byt!“ Mnohá taková hvězda nepadá však v neskončené říše, nýbrž padne na naši zemi a jest potom skutečně mrtva: shasne a schladne a nazývá se meteoritem čili povětroněm. Tmavou a chladnou byla též, když se pohybovala v ledovém prostoru světovém; jak mile však s rychlostí 1—10 mil za sekundu do našeho ovzduší vrazí, zmenšuje se její pohyb třením ve vzduchu a zahřívá se tak, že jakožto žhavý a skvělý meteor na zem padne.

To nás vede ještě dále. V novější době nastala totiž otázka, odkud naše slunce své teplo a světlo bere, které vysílá s takovou štědrostí do nekonečného prostoru? jestliže postaráno o náhradu za tu ohromnou ztrátu, kterou tím bere, a jak dlouho vůbec takové hospodářství trvati může? Slunce jest sice ohromné těleso, asi 720krát těžší, nežli veškerá ostatní hmota celé soustavy sluneční i s naší zemí — avšak konečně se musí i jeho síla vyčerpati, není-li náhrady. Jako není žádného perpetuum mobile, žádného věčného samohybu, tak i není žádného věčného světla — každé teplo a světlo se musí spíše vydržovati na útraty buď hoření neb pohybu, buď látky neb síly. Odkud se vzaly tedy, můžeme se ptáti, ty ohromné zásoby tepla, světla a síly, které naše slunce ustavičně do nekonečného prostoru sálá? Na tuto otázku dává nám přírodověda určitou odpověď. Učí nás především, čím teplo sluneční nepovstalo; ono totiž nepovstalo žádným ohněm, jak se obyčejně za to má. Slunce nehoří. Nebo kdyby záleželo i z nejhořlavějších látek, přece by za 5000 let bylo shořelo. Jsou-li však geologické rozpočty správné, jakž pochybovati nelze, stojí svět alespoň několik statisíců let; tak dlouho svítí a hřeje slunce bez nejmenšího shodku v plné jasnosti. Odkud tedy onen kapitál, kterého statisíciletým spotřebováním neubývá? . . . Zpomeňme si, že dle Mayera a Joulea teplo není nic jiného, než zadržovaný pohyb, a uvažme, že dle Laplace a Kanta, jakož i dle báječných kosmogenií teměř veškerých národů počátek světa byl mlhavý chaos, otáčející se společně v onom směru, ve kterém až podnes planety okolo svých os a okolo slunce se otáčejí. Ješto dle zákona Newtonova veškerá hmota vespolek se přitahuje, musily se rozptýlené částice pravěké mlhy poznenáhla, pokud totiž odstředivá síla středoběžního pohybu a poměry teploty tomu dovolovaly, k sobě přibližovati a srážeti; ohromná mlhavá koule počala se v menší objem stahovati, čímž opět přibývalo rychlosti jejího otáčení a odstředivé síly na jejím rovníku, tak že se počaly od ní jednotlivé koule odtrhovati a kolem ústřední hmoty, nynějšího slunce, kolovati, jak až podnes jakožto planety se svými druží-

cemí, měsíci a kruhy kolují. Čím více stahováním ústřední koule mechanický pohyb se zdržoval, tím více povstával druhý způsob pohybu, totiž onen ~~mekulární~~ molekulární pohyb, který zoveme teplem. Zkrátka, rozptýlená hmota světová se sřítla až k jistému stupni do slunce, hvězdy padaly s nebe, a tímto strašlivým rázem padajících do slunce planetárních hmot, o kterémž nám dnešní povětroně Svato-Vavřincových nocí jen nepatrný obrázek podávají, povstalo teplo sluneční! — teplo tak veliké, že by se jím musily rozpáliti veškeré hmoty soustavy sluneční na 28 milionů stupňů, žár to, který jest nade všecko naše pomýšlení, když uvážíme, že nejvyšší teplota, kterou svými prostředky dovedeme zbuditi, a při které platina jako vosk taje, 2000° nepřesahuje. Tím se ztrávil pravěký elementární pohyb hmoty světové až na nepatrný zbytek, který dle výpočtu Helmholtzova toliko 454tý díl původní energie pohybu světového obnáší.

Vše ostatní proměnilo se v teplo. Taká jest mohutnost padajících hmot v příčině zbuzování tepla! Netřeba tedy při slunci pomýšleti na nějaký oheň nebo vůbec na nějaký chemický pochod, an pouhý pád následkem přitažlivosti nám vše s dostatek vysvětluje. Kdyby naše země mohla býti ve svém běhu okolo slunce, při kterém se 80krát rychleji pohybuje nežli koule dělová, nějakou překážkou zastavena, byl by nejbližší následek tohoto zastavení, že by shořela. Vybavené teplo rovnalo by se při tom onomu, které slunce asi v 80 dnech vydává. Ale kdyby země, místo co by se kruhem okolo slunce dále pohybovala, s celou svou tíží přímočárně do slunce padla: tu srazíc se se sluncem nabyla by takové rychlosti, že by se energie tohoto nárazu rovnala onomu množství tepla, které slunce v průběhu 91 let od sebe vydává. Z toho lze nejen posouditi, nýbrž i vypočítati onu energii tepla a světla, která se způsobiti musila pravěkým sražením a sestředěním tolika hmot v našem slunci, ona energie, na které vedle ostatních planetárních jedinců naší soustavy sluneční i naše malinká země od svého počátku až po dnešní den tráví, a která energie dle matematických rozpočtů při stejném sálání slunce alespoň ještě na sto milionů let do budoucnosti vystačí. Tato hypotéza o povstání tepla slunečního dochází dalšího potvrzení astronomickými výjevy, které až po dnes se vyskytují. V nedozírné dálce pozorujeme totiž až po dnes na hvězdnatém nebi mlhavé chumáče, jichžto rozptýlené hmoty dohromady spadající nesmírné teplo způsobují. Tím povstávají tak nazvané počasné hvězdy, které se maně vyskytují, několik měsíců jakožto hvězdy první velikosti září a za krátký čas i nejsilnějším dalekohledům zmizí; živý to důkaz, že průběhy světové, které někdy naši zemi zbudovaly, až po dnes ještě trvají.

Mnoho tisíc, ba milionů let uplynulo od té doby, a ještě se nalezá země naše v rozžaveném stavu; jen povrch její vychladl během tisíciletí tak, že se člověk na něm mohl usaditi, oddělen od žhavého vnitra jen tenkou vrstvou nevodivých ustydlých látek. Důkazem toho jsou Karlovy Vary, kde onen vnitřní žár ve světoznámém vřídle na jevo přichází a kde se ještě lze ohřáti na ohni pozemském. Jinak jsme však zcela odkázáni ke slunci, v kterém se onen pravěký žár sestředil a z něhož nyní na nás sálá. Ale nejen teplo a světlo — vše máme od slunce. Od něho pochází ta síla, jíž se veškeré útvary a proměny jak v přírodopisu, tak i v dějepisu způsobují. Slunce budí sílu větrů, jelikož naši zemi na rovníku a na točnách nestejně zahřívá; slunce žene mlýny, nebo jeho paprsky to jsou, které odpařování hladiny mořské způsobují a nesmírné spousty vod na temena hor zdvívají, odkud se tyto vody směrem tíže do nížiny valí. Slunce žene též parní stroje, nebo sklady uhelné, v kterých nám příroda hlavní rezervní fond pro naše hospodářství zanechala, jsou jeho dílem. Sluneční paprsek to jest, který pobádá rostliny, aby pomocí svých zelených částí kyselinu uhličitou rozkládaly, kyslík vydychovaly a uhlíku v sobě nadržovaly. Energie slunečních paprsků jest zapotřebí, aby se mocné příbuzenství uhlíku s kyslíkem v kyselině uhličitě rozrazilo. Že se této energie paprsků slunečních při této práci skutečně potřebuje, dokazuje se též při fotografii; světlo, od zelených lupenů odražené, pozbylo své chemické působivosti a neúčinkuje již na upravenou fotografickou desku, která pro světlo velmi citlivá jest — tudy zůstávají místa, v kterých se lupeny a jiné zelené části

obrazí, černá. Je-li však tomu tak, bude snadno dokázati, že i v ýkony životní u zvířat a u člověka jsou způsobeny a vydržovány silou, která od slunce pochází. Všechna síla, kterou se teplo a pohyby našeho těla způsobují, udržuje se zajisté potravou. Čím více člověk se pohybuje, čím více tělem neb duchem pracuje, tím více potravy potřebuje. Potrava, které požíváme, jest palivem, jímž se udržuje nejen vždy stálá temperatura  $28^{\circ}$  v našem těle, nýbrž kterou se způsobují i veškeré pohyby a práce na způsob parního stroje. Ať se živíme masem neb stravou vegetariánů, naše potrava pochází přímo neb nepřímo z rostlinstva. Řečeno však právě, že rostlina pouze silou slunečního světla své uhlíkaté látky upravuje, které, když buďto v parním stroji neb v těle lidském se okysličují, novým pramenem tepla a síly se stávají — tepla a síly, které od slunce pocházejí. Dopátrali jsme se tedy toho utěšeného výsledku, že jsme strávníci slunce, ano naše tělo jest z paprsků slunečních utkáno, a že císař čínský vším právem „synem slunce“ se nazývá.

O slavném Stephensonovi, vynálezci lokomotivy, vypravuje se zvláštní anekdota. Jednou v neděli, když právě šli lidé z kostela, stál na tarase blíže nádraží a díval se, jak přijíždí vlak. Hle! táže se jednoho občana — mám k vám otázku. Mohl byste mi říci, kterou silou se tento vlak pohybuje? — No, já bych soudil, odvece venkovan, jednou z vašich tlustých mašin! — Ale kdo pohybuje touto mašinou? — Zajisté žádný jiný, než řidič stroje z Newcastle, zní odpověď. — Nikoli, praví Stephenson — tímto parostrojem pohybuje světlo sluneční! světlo, které po tisíce let v zemi odpočívalo, světlo, které rostliny do sebe vdychaly, majíce ho potřebí, aby po čas svého vzrůstu uhlík připravovoly, a které nyní z uhelných dolů na jevo přichází, aby účelům člověčenstva v tomto parostroji sloužilo! —

Abych se však nějaké nesprávnosti nedopustil, musím připomenouti, že naše země v sobě chová přece některé samostatné prameny energie, které se ovšem s energií slunce nikterak měřiti nemohou. Pravěké teplo jejího vnitra, o kterém jsme se již zmínili, jest jeden takový zdroj, zajisté velmi bohatý; jelikož se však povrchu zemského jen na některých místech dotýká, kde se totiž sopky neb vřídla nacházejí, nemá na naše zemské hospodářství žádného vlivu. Pozorujeme-li látky povrchu zemský tvořící, které svou chemickou působností až dosud nenasycenou jakousi energii v sobě chovají, tu shledáváme jen nepatrné zásoby kovů, síry a podobných látek, jichž by se použití mohlo jakožto činitelů k probuzení síly v galvanickém řetězu. Kapitál tento jest nepatrný. Látky, které nejvíce jsou po zemi rozšířeny, jako voda a dusík, jsou mrtvé, t. j. v chemickém ohledu nečinné. Ve vodě máme velmi činný chemický prvek, totiž vodík, který však již shořel a pouze na útraty síly odjinud vzaté ve své ryzosti z vody opět dobytí se dá. Nemáme v přírodě žádné organické říše, která by nám vodu rozkládala a vodík z ní dobývala tak, jako rostlinstvo rozkládá kyselinu uhličitou, zásobujíc nás mohutným uhlíkem. Jelikož se však, jak jsme již okázali, toto rozkládání jen pomocí slunce vykonává, nemůžeme největší pozemské zásobárny živé energie, totiž uhelné doly, položit na účet země, nýbrž opět jen na účet slunce.

Poslední zdroj energie, který země v sobě chová, jest její pohyb, jak okolo své osy, tak okolo slunce. Pokud tento pohyb beze změny trvá, nejvíce žádného účinku; pokud se zastavuje, musí se měnit v teplo. K nejdůmyslnějším důsledkům bádání vědeckého náležejí úvahy, které nám dokazují, že naše země skutečně v pohybu svém poněkud ustává. Jestli to odliv a příliv moře, který neustále na pohybu země hlodá. Tento výjev jest následkem působení měsíce a slunce, úhlavně však prvního, na tekuté části povrchu zemského. Následkem přitažlivosti pozdvihuje měsíc na hladině mořské dvě ohromné vlny, z nichžto jedna má svůj vrchol na té čtvrti povrchu zemského, která jest k měsíci obrácena, druhá na čtvrti protilehlé. Tyto dvě čtvrti mají příliv, ostatní dvě odliv. Ačkoli povrch moře při tom jen asi o metr výše stoupá, vypočítal přec Bessel, že přílivem pozdvihovaná voda zaujímá na jedné čtvrti povrchu zemského asi 200 krychlových mil; tato voda musí za šest hodin od jedné čtvrti země na druhou odtéci. Tímto pohybem způsobuje se tření, kterým se energie pohybu zemského převádí v teplo.

Následkem těchto poměrů umenšuje se rychlost otáčení země a dluží se doba jednoho otočení, čili den hvězdní. Toto prodlužování doby jednoho dne na zemi potrvá tak dlouho, až otáčení země skutečnému oběhu měsíce odpovídá a naše země ustavičně tutéž stránku k měsíci obraceti bude, jako měsíc následkem podobných účinků již nyní stále tutéž stránku k nám obrací. Tenkrát bude den a noc na zemi dohromady 28 nynějších dnů trvati. Jelikož nejen měsíc, nýbrž i slunce podobným způsobem vodstvo na zemi k sobě přitahuje a otáčení země tím zadržuje, dojde to v dobách, které na miliony let obnášejí, k tomu, že na celé zemi den a rok rovně dlouho trvati a země vždy tutéž polovici k slunci obraceti bude. Jedna polovice země bude napotom míti věčný den, druhá věčnou noc.

Tyto úvahy sahají dále; vedou nás až na konec všech věcí a k prvnímu jich počátku. Co bylo před tímto počátkem, co bude po tomto konci, nelze ovšem dostihnouti rozumem lidským. Jako Enkeova kometa následkem tření v přejemném ústředí světovém vždy menší a menší ellipsy na nebi popisuje a pomalu do slunce padá: tak jsou i dnové naší planety sečteny, aby se vyplnilo evangelium, které se v první neděli adventní čte: „Budou znamení na slunci a na hvězdách . . . . nebo moci nebeské budou se hýbati!“ — Vlna pádí za vlnou v okeanu času, a jako jednotlivci, tak i celá pokolení odstupují z jeviště, když hodina je volá a když vyplnily úkol svůj!